

CLIPPEDIMAGE= JP410172318A
PAT-NO: JP410172318A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10172318 A
TITLE: SURFACE LIGHT EMITTING DEVICE

PUBN-DATE: June 26, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHIKAWA, YUKIO

ONO, MASAFUMI

YAMAGAMI, TAKEHARU

TOMOSADA, KEIICHIROU

KATO, NORIMICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COPAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08331100

APPL-DATE: December 11, 1996

INT-CL_(IPC): F21V008/00; G02B006/00 ; G02F001/1335

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a quantity of light to be emitted outside of a light guide plate separated from a light source by continuously forming an elliptical base having a protrusion formed in such a manner as to have a first dimension along a normal of an incident face greater than a second dimension along a widthwise direction of a light guide member and tilted faces extending

with an angle tilted from the base, and forming a top parallel to the base.

SOLUTION: A base of a protrusion 6 is formed into an ellipse having a dimension along a normal of an incident side face greater than that along a widthwise direction of a light guide member 1. Tilted faces are formed with a tilt angle from the base. The tilted faces 6a, 6b, 6c, 6d form a predetermined angle with respect to the respective normals from the back face of the light guide member 1. In this protrusion 6, incident light which enters at a predetermined critical angle or less is first reflected on a top 6k, before it is oriented toward and entirely reflected on the tilted faces 6a, 6b, 6c, 6d, and then, light L1, L2, L3, L4 are oriented toward a diffusion plate 5. Consequently, it is possible to increase luminance as a whole.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-172318

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1 C
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00 3 3 1
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-331100

(22)出願日 平成8年(1996)12月11日

(71)出願人 000001225

株式会社コバル

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72)発明者 吉川 幸雄

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会社コバル内

(72)発明者 小野 雅史

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会社コバル内

(72)発明者 山上 丈晴

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会社コバル内

(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

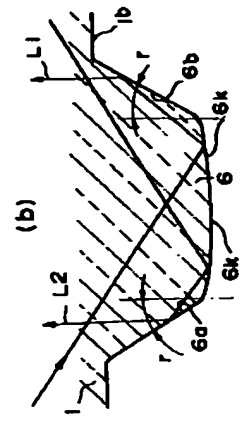
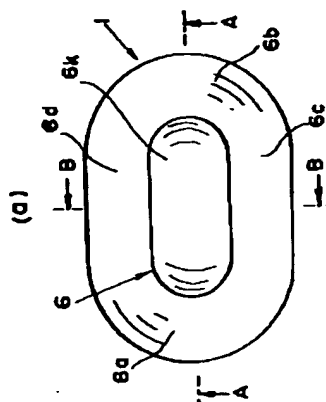
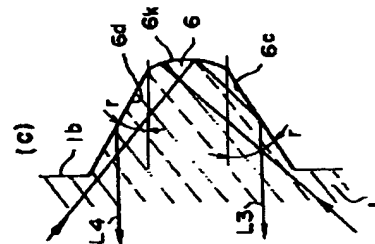
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 面発光装置

(57)【要約】

【課題】 光源から離れた導光板外部へ射出する光の量をより多くできるようにして、全体的な輝度アップを図る。

【解決手段】 拡散部材の輝度を全面に渡り均一にする面発光装置であって、突起部6の形状を、入光面の法線に沿う第1の寸法が、導光部材1の幅方向に沿う第2の寸法より大きい長円形基部と、長円形基部から傾斜角度を有して延設される傾斜面6 a、6 b、6 c、6 dと、連続形成される頂部6 kとから形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源を光透過性の板状の導光部材の側方または両側方に配設し、前記光源からの光を前記導光部材の入光面から内部に導光し、前記導光部材の発光面に並設される拡散部材で光を散乱させて照明を行うために、前記導光部位材の裏面に前記入光面からの距離に略比例した高い密度で多数の突起部を形成し、前記拡散部材の輝度を全面に渡り均一にする面発光装置であって、前記突起部の形状を、前記入光面の法線に沿う第1の寸法が、前記導光部材の幅方向に沿う第2の寸法より大きい長円形基部と、

該長円形基部から傾斜角度を有して延設される傾斜面と、該傾斜面から連続形成されるとともに前記長円形基部に略平行な頂部とから形成することで、前記樹脂材料から決定される臨界角 β 以上で入射した入射光を前記突起部で反射することを特徴とする面発光装置。

【請求項2】 前記傾斜面の前記傾斜角度を、全て同じ角度で形成することを特徴とする請求項1に記載の面発光装置。

【請求項3】 前記傾斜面の前記傾斜角度を、前記長円形基部の長手方向に沿う傾斜角度よりも、前記長円形基部の短手方向に沿う傾斜角度をより小さく形成することを特徴とする請求項1に記載の面発光装置。

【請求項4】 前記長円形基部の長手方向に対する前記傾斜面の傾斜角度を γ としたときに、前記長円形基部の短手方向に対する前記傾斜面の傾斜角度を略 $\gamma/2$ に形成することを特徴とする請求項1に記載の面発光装置。

【請求項5】 前記頂部が略円形に近づくように形成することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の面発光装置。

【請求項6】 光源を光透過性の板状の導光部材の側方または両側方に配設し、前記光源からの光を前記導光部材の入光面から内部に導光し、前記導光部材の発光面に並設される拡散部材で光を散乱させて照明を行うために、前記導光部位材の裏面に前記入光面からの距離に略比例した高い密度で多数の突起部を形成し、前記拡散部材の輝度を全面に渡り均一にする面発光装置であって、前記突起部の形状を円形基部と、該円形基部から傾斜角度を有して延設される傾斜面と、該傾斜面から連続形成される頂部とから形成することで、前記樹脂材料から決定される臨界角 β 以上で入射した入射光を前記突起部で反射することを特徴とする面発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は所定面積を有するLCD（液晶表示装置）などを背面から照明するために用いられる面発光装置に関するものである。

【従来の技術】所定面積を有するLCDなどを背面から照明する際に、先ず最初に考慮しなければならない点として、光源から発生する光をLCDの所定面積の全ての部位に渡って均一にすることが挙げられる。

【0003】そこで、従来より、光源を光透過性が高い素材から形成される導光部材の側方に配置し、光源からの光を導光部材の面方向に導光して、導光部材の発光面に並設される発光部材に対して導光部材の発光面から放出される光を散乱させるように構成する場合において、導光部材の発光面と反対側面において多数の突起部を形成しておき、これらの突起部において光源からの光を反射する一方、光源から遠い部分に突起部をより多く形成するようにして発光面の明るさが均一になるようにした面発光装置が多く実用化されている。

【0004】このように構成される面発光装置によれば、導光部材を光透過性が高い例えばアクリル樹脂材料を用いて射出成形して量産しているが、この射出成形において導光部材成形用のキャビティを備えた金型は化学エッチングにより主に加工されている。

【0005】図10は、従来の導光板10の拡大断面図(a)と、導光板10を射出加工するために使用される射出成形金型201の拡大断面図(b)である。

【0006】先ず、図10(b)において、射出成形金型201により導光板10の突起部16を成形するための型凹部202を化学エッチングにより加工形成する際に、金型のキャビティの底面部位を所定ピッチ及び所定開口面積の開口孔部203aを設けたレジスト膜203で覆ってから、エッチング液を導入して開口孔部203aを介して接触する面を侵食により掘り込んで形成した後、レジスト膜203を取り除くようにして射出成形金型201のキャビティを形成するようにしている。

【0007】このように加工形成される射出成形金型201を使用して、図10(b)に図示されるように厚さHの導光板10であって突起部16を多数形成したものを射出成形して、上記のように導光部材10の発光面10aにおいて光源からの光を反射する一方、光源から遠い部分において突起部16をより多く形成するようにして発光面における明るさが均一になるようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように化学エッチング加工によって金型キャビティを加工すると、開口孔部203aが小径ドットの時には半球状になり、また大径ドットの時には鍋底状の形状になることが知られている。

【0009】また、化学エッチング工程の途中で所謂オーバーエッチングが発生した場合には、図10(b)に図示のようなオーバーエッチング202aが形成される。また、突起部16bの直径寸法dが例えば $\Phi 0.5$ mm以下のように小さくなり、かつ配置ピッチが1mm

3

るので、このような金型を用いて射出成形される導光板10の突起部16には図示のような不良箇所16a、16bが形成されることになる。

【0010】この結果、光源からの光が突起部16の不良箇所16aで乱反射されたり、また突起部16で反射されてから発光面10aに向けて指向するようにならず、光を効率的に光源から離れた導光板部位に正常に導くような形状を選択する事ができず、所望の性能が得られなくなる問題点があった。

【0011】さらにまた、化学エッチング加工は薬液濃度、温度等の管理が特に難しく、突起部の密度を無段階に差を設けるようにする場合には、部位によるばらつき10の発生を防ぐことは非常に困難であった。このために、互いに隣接する突起部16間の間隔を多く必要となり、突起部の配設密度を上げることができず、おのずから限度があり、導光板外部へ射出する光の量をより多くして、輝度アップを図る事に限度があった。

【0012】したがって、本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであり、導光板に設けられる突起部の密度を無段階に差を設ける場合において、場所による突起部の形状のばらつき10の発生を防ぐことができ、互いに隣接する突起部間10の間隔をより少なくして突起部の配設密度を上げることができ、光源から離れた導光板外部へ射出する光の量をより多くできるようにして、全体的な輝度アップを図る事ができる面発光装置の提供を目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明によれば、光源を光透過性の板状の導光部材の側方または両側方に配設し、前記光源からの光を前記導光部材の入光面から内部に導光し、前記導光部材の発光面に並設される拡散部材で光を散乱させて照明を行うために、前記導光部材の裏面に前記入光面からの距離に略比例した高い密度で多数の突起部を形成し、前記拡散部材の輝度を全面に渡り均一にする面発光装置であって、前記突起部の形状を、前記入光面の法線に沿う第1の寸法が、前記導光部材の幅方向に沿う第2の寸法より大きい長円形基部と、該長円形基部から傾斜角度を有して延設される傾斜面と、該傾斜面から連続形成されるとともに前記長円形基部に略平行な頂部とから形成することで、前記樹脂材料から決定される臨界角 β 以上で入射した入射光を前記突起部で反射することを特徴としている。

【0014】また、光源を光透過性の板状の導光部材の側方または両側方に配設し、前記光源からの光を前記導光部材の入光面から内部に導光し、前記導光部材の発光面に並設される拡散部材で光を散乱させて照明を行うために、前記導光部材の裏面に前記入光面からの距離に略比例した高い密度で多数の突起部を形成し、前記拡散部

4

前記突起部の形状を円形基部と、該円形基部から傾斜角度を有して延設される傾斜面と、該傾斜面から連続形成される頂部とから形成することで、前記樹脂材料から決定される臨界角 β 以上で入射した入射光を前記突起部で反射することを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態について図面を参照して述べる。

【0016】先ず、図1は、例えば自己発光能力のない液晶のバックライト用として使用される面発光装置の横断面図である。また、図2は図1のX-X矢視断面図を示したものである。

【0017】両図において、光源部4は高輝度発光ダイオード(LED)を基板5上にボンディングしてから、シリコン樹脂乃至エポキシ樹脂等で封止するように形成されており、図示のように基板5の電極部が外部に出るようにして、図示しない電源部に電極部を接続することで点灯できるようにして、面発光装置単独での製造及び供給を可能にしている。

【0018】一方、平面状の導光板1は液晶の平面状の表示面15と略同様の形状と面積を有しており、その入光側面1fにおいて上記の一对の光源部4を収容する形状部を形成するとともに、その材質として透明なアクリル樹脂、ポリカーボネート(PC)樹脂等が用いられて射出成形される。また、この導光板1の発光面1aと左右側面1d、1eと反対面1cと裏面1bは夫々鏡面になるように成形され、裏面1b上において無数の突起部6を規則的に形成している。

【0019】これらの突起部6の配置は、図2に図示のように光源4に近い部位では横ピッチPwと縦ピッチPdが疎状態になるように配設する一方で、光源4から離間するにつれて次第に横ピッチPwと縦ピッチPdが密状態になるようにし、さらにまた、図示のように極力千鳥状になるように配設することで、光源4からの光が隣接する突起部6の遠方まで確実に到達できるようにシミュレーション解析に基づき突起部6を配設するようにしている。

【0020】一方、図示のように箱状に形成される反射枠3は、上記の導光板1を略隙間なく収容する寸法と形状となるように成形される。また、この反射枠3は、例えば白色樹脂から射出成形するか、または無電界メッキすることにより形成される反射面である反射内面3a、3b、3c、3dを設けており、各反射内面で反射した光が拡散板2に向かうようにしている。以上が、面発光装置の概略構成であって、その寸法は液晶サイズに応じて適宜決定されるものであり、また、大型の場合には光源4として線光源となる蛍光灯を採用しても良い。

【0021】尚、バックライトが横長になる場合には、図1、2に示した装置を左右対称にして一对分が対向す

5

うに配設するようにしても良い。

【0022】図3(a)は、導光板1に入光する光Lの反射の様子を示した模式図であり、(b)は突起部6に光Lの反射の様子を示した要部断面図である。

【0023】先ず、図3(a)において、光源4から出射した光であって、図中の破線で図示した光Lは、アクリル樹脂の屈折率 $n=1.49$ のために臨界角 β は 42.16° となり、各面に入射角 42.16° 以上で入射した場合において全反射することになる。即ち、導光板1からの垂線と成す角度 α で導光板1に対して入射した光は臨界角 β で屈折することになるが、屈折率 $n = \sin \alpha / \sin \beta$ の関係式において α を 90° として、 $\sin \beta = \sin(90^\circ) / n$ から臨界角 β の 42.16° が求まることになる。

【0024】同様に、PC樹脂の場合は $n=1.59$ のために、臨界角は 38.97° で、各面に入射角 38.97° 以上で入射した場合に全反射することになる。

【0025】したがって、アクリル樹脂から成形される導光板1の入光側面1fから入射した光Lは、角度 β が 42.16° 以下であり、発光側面1a、左右側面1d、1eと裏面1bの突起部6以外の部分で入射角度 47.84° 以上で臨界角以上となり全て全反射される。同様に、PC樹脂の場合も入射側面1fから入射した光は同様に全て全反射する。

【0026】以上のような全反射を繰り返しながら、反対面1cまで達した光は、導光板1から外部に出射されてから、反射棒3の反射内面3bで反射されてから、再度導光板1に入射することになる。

【0027】次に、本発明の最も特徴的である突起部6は、図3(b)に示すように裏面1b上に形成されており、凸部6の反射面6aに対する入射角が臨界角 β 以上であれば全反射する。また、発光面1aにおいて入射角が臨界角 β 以下の場合には、反射せず導光板1から外部に屈折出射して、拡散板2に達し、拡散板2で拡散する。また、発光面1aに対する入射角が臨界角 β 以上であれば、全反射し、導光板内を導光する。

【0028】一方、裏面1bに対して臨界角 β 以下で入光した光は、裏面1b面から出射して、上記の反射棒3の反射面3aに指向して、反射されて、再度、導光板1に入射されて発光面1aに指向する。また、裏面1bに対して臨界角 β 以上で入光した光は、裏面1b面で全反射して、発光面1aに指向し、図面の左側に指向することになる。

【0029】以上のようにして拡散板2で拡散された光は、面光源を形成することになり液晶用バックライトの場合において、LCD透過パターン15を通過して、表示することになる。

【0030】また、突起部6は図示のように導光板1の裏面1bから円錐状に突出するように形成されており、

6

$\sim 150^\circ$ の範囲になるように形成されている。このように突起部6を形成することにより、裏面1bに対して臨界角 β 以上で入光した光であって、本来は裏面1b面で全反射されるべき光を突起部6の反射傾斜面6aにおいて全反射して、発光側面1aに指向させて、発光側面1aに対する入射角が臨界角 β 以下になるようにして、発光側面1aから出光できるようにしている。

【0031】以上のように形成される突起部6を上記のように光源4から離間するにつれて次第に横ピッチPwと縦ピッチPdが密状態になるようにし、さらに極力千鳥状になるように配設することで、光源4からの光が反対面1cまで確実に到達できるようになる。

【0032】尚、突起部6の頂角 θ を変化して種々実験したところ、 120° 近辺で効率が最も良いことが確認され、突起部6の高さhは 0.05mm 、直径dは 0.25mm で、最も高密度に突起部6を設ける部位であって反対面1cに近い部位における横ピッチPwと縦ピッチPdを 0.3mm まで狭くすることで良い結果を得ることができた。

【0033】次に、図4は以上のように射出成形される導光板用の金型の製造工程(a)、及び成形終了工程(b)を示した模式図である。先ず、図4(a)において、上記の突起部6を成形するキャビティとなる型凹部102は上記の頂角 θ を先端部位において有した切削工具30により切削可能される。

【0034】このために、予め導光板1の外形状になるように加工されたキャビティCを有する型部材101を自動機200上にセットする。このキャビティCの底面は鏡面仕上げされており、この後に、切削工具30を図示のように上下Z、前後X、左右Y方向に相対的に自動送りしつつ、切削工具30を所定回転させ、所定の切削送り量で型凹部102を切削加工する。

【0035】この切削工程において、突起部6を成形するための型凹部102の密度の高い部分(横ピッチPwと縦ピッチPdが例えば、 0.3mm 以下の部位)は、切削加工前に加工された型凹部102によりこれから加工しようとする型凹部102の形状に影響を与えて、変形させる虞があるために、光源4からより離れた型凹部102から順に切削加工する事により、加工時に発生する避けられない形状歪を突起部6内における光源の反射傾斜面6b(図3(b))側のみに限定する事ができるようになる。

【0036】即ち、上記のように反射に寄与する反射傾斜面6aは、突起部6の光源4から遠い側の面において切削工具30により正確な頂角 θ で加工されることになるので、突起部6内で光を反射する際に与える影響を最小限にする事ができる。

【0037】再度、図4(b)において、以上のように切削加工された型凹部102を有する型部材101を用

して導光板1を得ることができる。

【0038】ここで、導光板1の両側において光源4が配設されており、入光面1fを両側側面に設ける場合は、キャビティCの中央部から左右方向に順に切削加工するようにすることは言うまでもない。また、1つの切削工具30で同一形状の型凹部102の切削加工密度を変化させて加工しているが、同じ切削工具30で、加工深さを複数段階変化させて光源4側を浅く、遠い側を深くするように加工しても良い。

【0039】また、加工深さの違う複数の切削工具、または、先端球部の半径rを変えて円錐部面積を変えた複数の異なる切削工具により同様に加工しても同じ効果が得られる。また、密度と深さの両方を変化させて、突起部6のピッチを大きくすることなく、出光量を大きく変える事も可能であって、このようにすることにより、薄型、大型でも突起部6が拡散板2を介して目立つ事のない均一な明るさの面光源装置を実現する事ができる。

【0040】再度、図3(b)において、反射斜面6bは、反射には寄与しないばかりでなく、光源4からの光Lを反射斜面6aに確実に到達させるためには障害となる場合がある。そこで、図5に示したように、破線図示の頂角 θ を有する切削工具30を光源4側に角度B分傾斜させるようにして、型部材101の型凹部102を切削加工する。

【0041】このようにして得られた型部材から成形される突起部によれば、光源4からの光L1、L2が反射斜面6bにより阻害されることなく反射斜面6aに確実に到達させ、導光板垂直方向への出光成分を大きくする反射斜面の角度を設定させることができるようになり、さらなる輝度アップを図ることができる。

【0042】さらに、図6において、上記のように導光板1の両側において光源4が配設されており、入光面1fを両側側面に設ける場合は、破線図示の頂角 θ を有する切削工具30を角度B分傾斜させるようにして、型部材101の型凹部102を切削加工する。このようにして得られた型部材101から成形される突起部によれば、両側の光源4からの光L1、L2を発光面に指向させることができるようになる。

【0043】従来の化学エッチングによる金型を使用して得られた導光板10と、上記の実施形態により成形された導光板1の比較測定した結果、導光板1によれば光源4からさらに離れた部分に光を伝達できることが分かり、一方、導光板10によれば殆どが半月状に反射しており突起部における導光板外部へ出射する光の量が非常に少ないことが判明した。

【0044】以上のように、導光板を成形するための型部材を直接切削加工して突起部の円錐状部分の頂角、先端部rの大きさを自由に効率良く設定することができ、また型部材の加工ばらつきが小さいことから、突起部6

きるようになるために、従来の化学エッチングのものより約1.5倍の輝度アップを図る事ができた。また、型部材を切削工具で直接切削加工するために、型部材の加工深さを任意に変化させたり、複数の切削工具で加工する事ができるので、導光板の突起部の形状乃至形成部位を任意に設定でき、出光量を大きく設定できるようになった。

【0045】尚、導光板1の用途としては、携帯電話機用の液晶用バックライトや、より大きな表示画面を備えているノートパソコンやカーナビゲーション装置であって、その光源であるL字型蛍光灯の消費電力を極力抑えたい場合に使用される液晶用バックライト用に非常に優れた性能を発揮できる。さらに上記の導光板は、他にも種々適用できるものであって、導光板を用いた面発光装置の使用目的に応じて適宜光源、反射枠が設計されるものである。

【0046】次に、図7は、突起部6を成形するキャビティとなる型凹部102の切削加工を行う様子を示しており、図示のように先端頂角 θ_1 を先端の刃先部30bにおいて形成しており、またテーパ部30aと刃先部30bとの間の角度が θ_2 となるようにした切削工具30を図示のように角度B傾斜した状態で樹脂射出成形時において突起部6用のキャビティとなる型凹部102を切削加工する。尚、先端頂角 θ_1 は100度から150度が採用でき、130度が最良であった。

【0047】このように刃先を形成した切削工具30を使用することで、傾斜角度を任意に設定して加工できるようになる、また、この状態から切削工具30を図示のように前後X方向に相対的に自動送りしつつ所定の切削送り量で型凹部102を切削加工することで、後述の突起部用のキャビティを加工形成できる。

【0048】図8(a)は、突起部6の形状を示した正面図、図8(b)は図8(a)のA-A矢視断面図、図8(c)は図8(a)のB-B矢視断面図である。

【0049】本図において、突起部6の基部は図1で示した入光側面1fの法線に沿う寸法が、導光部材1の幅方向に沿う寸法より大きい長円形となっており、この基部から傾斜角度を有して傾斜面が形成されている。各傾斜面は図8(b)、(c)に夫々示すように導光部材1の裏面からの法線となす角度が γ となる傾斜面6a、6b、6c、6dとして形成されている。また、突起部6の頂部6kが図示のように形成されている。このような形状とするために、図7を参照して述べた切削加工が好適に採用されることになる。尚、角度 γ は25度が最良であった。

【0050】以上のように形成された突起部6において、上記の臨界角 β 以下で入射した入射光は先ず頂部6kにおいて反射してから傾斜面6a、6b、6c、6dに指向してから、全反射して光L1、L2、L3、L4

度アップを図る事ができるようになる。

【0051】次に、図9(a)は突起部6の別形状を示した正面図、図9(b)は図9(a)のA-A矢視断面図、図9(c)は図9(a)のB-B矢視断面図である。

【0052】本図において、図8で既に説明済みの構成には同一符号を付して説明を割愛して突起部6の相違する構成に限定して述べると、基部から傾斜角度を有して傾斜面が形成されているが、各傾斜面の内、入光側面1fの法線に沿うようにして形成される傾斜面6c、6dの導光部材1の裏面からの法線となす角度は、傾斜面6a、6bの角度 γ の半分になるように形成されている。また、突起部6の頂部6kは図示のように略円形に近づくように形成されている。

【0053】以上のように形成された突起部6によれば、上記の臨界角 β 以下で入射した入射光は先ず頂部6kにおいて反射してから傾斜面6a、6b、6c、6dに指向してから、全反射して光L1、L2、L3、L4として拡散板5に指向することになる。ここで、傾斜面6c、6dは入光側面1fに対して直交するようになるのでその光量が傾斜面6a、6bに比較して少ないので、傾斜角度 γ をより小さくすることで、より多くの突起部6を併設できるようにして、さらなる輝度アップを図ることができるようになる。

【0054】尚、上記の実施形態によれば、同じ形状の突起部6の場合について述べたが、これに限定されず、突起部6の頂部6kの高さを光源から遠くなるにつれて次第に増加するようにしても良い。また、切削加工工具30の先端刃先のテーパ角度を変えることで、傾斜面6a、6bで形成される円錐部の面積を変化するようにしても良い。

【0055】
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、導光板に設けられる突起部の密度を無段階に差を設ける場合において、場所による突起部の形状のばらつきの発生を防ぐことができ、互いに隣接する突起部間の間隔をより少なくして突起部の配設密度を上げることができ、

光源から離れた導光板外部へ射出する光の量をより多くできるようにして、全体的な輝度アップを図ることができる面発光装置を提供することができる。

【0056】
【図面の簡単な説明】
【図1】面発光装置の横断面図である。
【図2】図1のX-X矢視断面図である。
【図3】(a)は、導光板1に入光する光Lの反射の様子を示した模式図である。(b)は突起部6に光Lの反射の様子を示した要部断面図である。

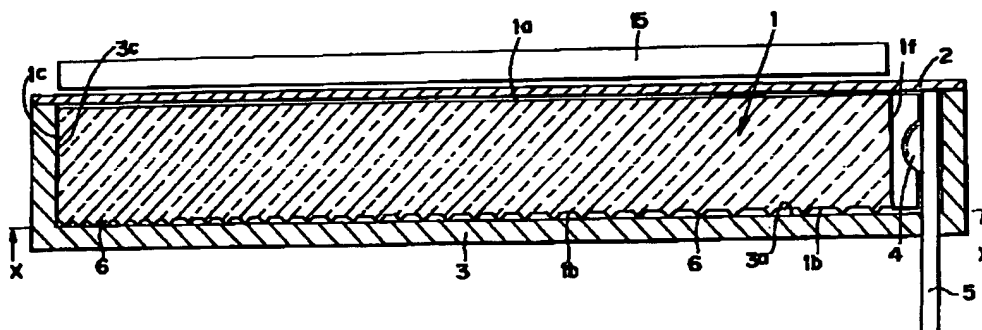
【図4】(a)は射出成形される導光板用の金型の製造工程図である。また(b)は成形終了工程を示した模式図である。

【図5】導光板用の金型の切削加工工程図である。
【図6】導光板用の金型の切削加工工程図である。
【図7】導光板用の金型の切削加工工程図である。
【図8】突起部の形状を示した平面図(a)、A-A矢視断面図(b)、B-B矢視断面図(c)である。

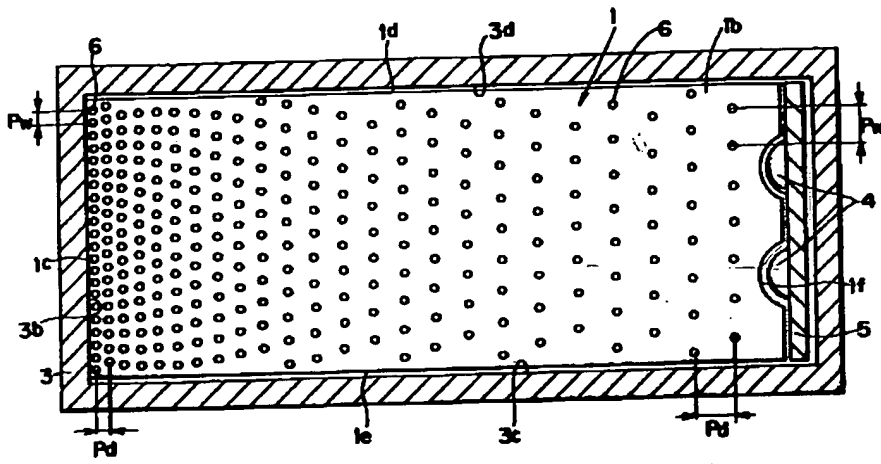
【図9】突起部の別形状を示した平面図(a)、A-A矢視断面図(b)、B-B矢視断面図(c)である。
【図10】従来の導光板10の拡大断面図(a)と、導光板10を射出加工するために使用される射出成形金型201の拡大断面図(b)である。

- 【符号の説明】
- 1 導光板、
 - 1f 入光側面
 - 2 拡散板、
 - 3 反射枠、
 - 4 光源、
 - 5 基板
 - 6 突起部、
 - 6a、6b、6c、6d 傾斜面、
 - 6k 頂部、
 - 30 切削工具、
 - 101 型部材、
 - 102 型凹部
 - β 臨界角

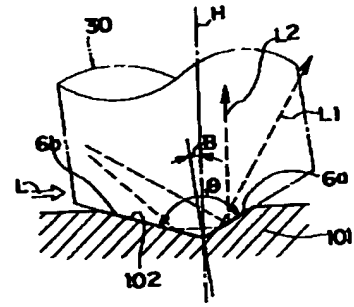
【図1】



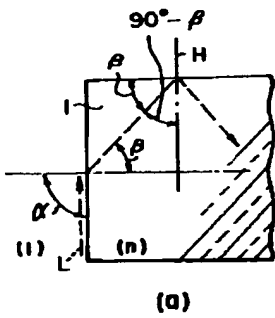
【図2】



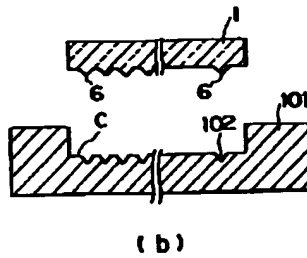
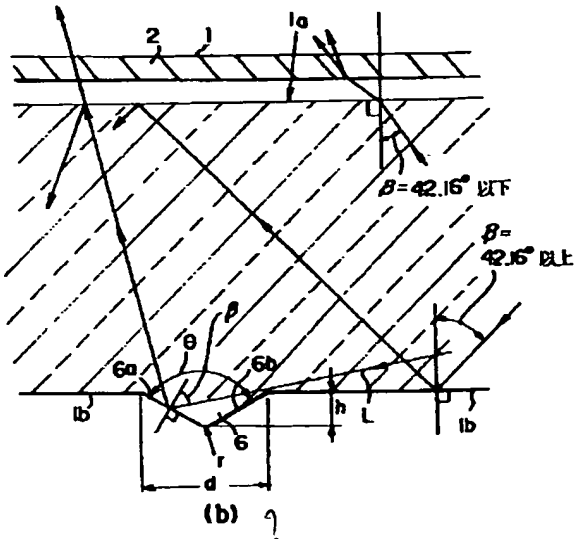
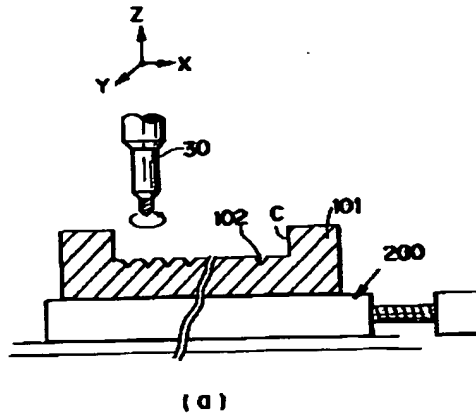
【図5】



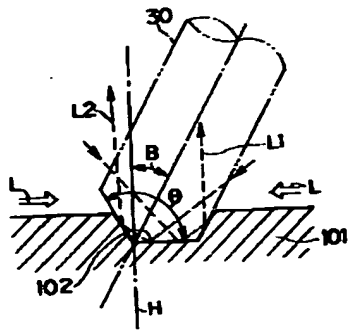
【図3】



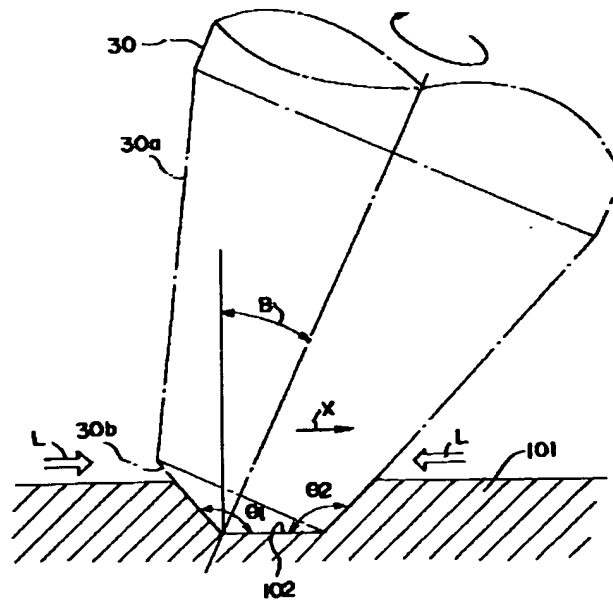
【図4】



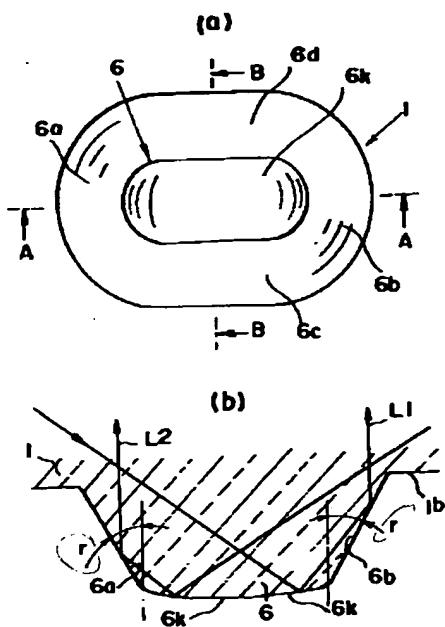
【図6】



【図7】

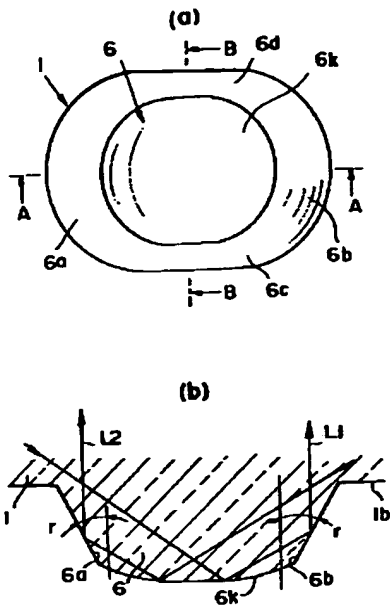


【図8】

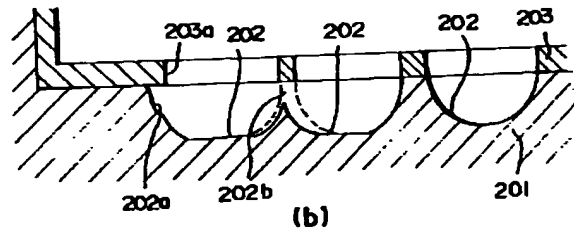
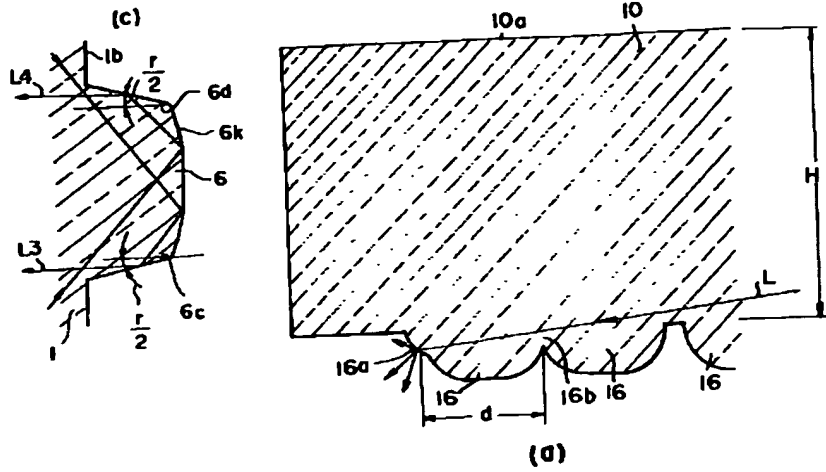


$\gamma = 25^\circ$

【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 友貞 圭一郎
 東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会
 社コバル内

(72)発明者 加藤 則道
 東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会
 社コバル内